



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN



VALORACION PRODUCTIVA DE TRES  
GENOTIPOS DE Apis mellifera EN EL TROPICO  
VERACRUZANO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
*CUTBERTO JAVIER TIRADO ARIAS*

**ASESOR : DR. MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1994  
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

ATN: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Valoración Productiva de tres genotipos de Aois mellifera  
en el Trópico Veracruzano"

que presenta el pasante: Cutberto Javier Titach Arias.

con número de cuenta: 7684448 - 1 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 11 de Abril de 1994

PRESIDENTE Dr. Miguel Angel Carrasco Meneses.

VOCAL MVZ. Benito López Baños.

SECRETARIO MVZ. Fernando Altamirano Abarca.

PRIMER SUPLENTE MVZ. Magdalena Zamora Fonseca.

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Wilson Medina Barrera.

## DEDICATORIAS

Doy gracias al creador por darme fortaleza y haberme permitido admirar una maravilla de su creación: las abejas.

A MI PADRE PEDRO; por el estímulo de sus consejos.

A MI ABUELITA; de quien he recibido amor y cariño.

A MI MADRE; (en su memoria)

A MIS HERMANOS; Margarita, Manolo y Juan.

A MI ESPOSA E HIJOS; (Celina, Dora y Abigail); por su amor, cariño y apoyo.

Con especial gratitud A MI ASESOR; que con su ayuda y amistad se consolida la realización de este trabajo.

A MIS SINODALES; por su disposición en el presente trabajo.

A MIS PROFESORES Y AMIGOS; por haber formado parte de mi integridad.

No vale tanto el hombre por la verdad que posee o dice poseer como por el esfuerzo sincero que le ha costado conseguirla; porque sus poderes no aumentan al poseer la verdad, sino por el contrario al investigarla, que es en lo único en que consiste su perfectibilidad. Las riquezas y las posesiones, adormecen las energías del hombre y le llenan de pereza y de vanidad. Si Dios me ofreciese con su mano derecha la verdad absoluta y con la izquierda únicamente el intenso impulso interno hacia la verdad, y me dijese: ¡Elige!, me asiría humildemente a su mano izquierda, aun a riesgo de exponer a la humanidad a errar continuamente, y le diría: - "Oh, Padre mío, dame lo que tienes en esa mano; porque la verdad absoluta sólo a tí te pertenece".

G.E. Lessing.

## I N D I C E

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| RESUMEN.....                             | 1  |
| INTRODUCCION.....                        | 2  |
| 1.- Panorama actual.....                 | 2  |
| 2.- Generalidades de africanización..... | 3  |
| OBJETIVOS.....                           | 8  |
| MATERIAL Y METODOS.....                  | 9  |
| RESULTADOS.....                          | 14 |
| DISCUSION.....                           | 38 |
| CONCLUSIONES.....                        | 43 |
| BIBLIOGRAFIA.....                        | 44 |

## R E S U M E N

TIRADO ARIAS CUTBERTO JAVIER. Valoración productiva de -- tres genotipos de Apis mellifera en el trópico Veracruzano. (Dirigido por el MVZ. MC. Dr. Miguel Angel Carmona Medero).

En la presente investigación se valoró la respuesta productiva de colonias de abejas europeas, africanizadas e híbridos  $F_1$ , empleando 15 colonias de cada genotipo en tres apiarios distintos, utilizando para ello un diseño de bloques al azar. Las características evaluadas fueron la producción de miel, número de bastidores con cría producidos como excedente, incremento de peso de la colonia y kilogramos de cera de opérculo producidos. En todas las características estudiadas el comportamiento del genotipo africanizado y  $F_1$ , fue superior y estadísticamente significativo a un nivel de probabilidad del 90%, con respecto al comportamiento del genotipo europeo. Se constatan efectos de dominancia en todas las características estudiadas del genotipo africanizado sobre el genotipo europeo, con tendencia a presentar vigor híbrido en la progenie  $F_1$ . La variación presente en cada una de las características evaluadas permite amplias posibilidades de hacer selección direccional hacia patrones de mejor comportamiento productivo en la población de abejas africanizadas en el Estado de Veracruz.

## I N T R O D U C C I O N

### 1.- Panorama Actual.

En los Estados Unidos Mexicanos en el año de 1983, se tenía 2'757,546 colmenas, con una producción anual de miel de 68,000 toneladas. En ese año la exportación de miel fue de 59,573 toneladas. (6)

En 1992 el inventario apícola nacional de una cifra de 2'600,000 y con una producción de miel de 64,000 ton. y con un volumen de exportación de 45,000 ton. (13)

Se estima que México contribuye con el 7% del total de la producción de miel en el mundo, siendo el tercer país productor, superado por China y Estados Unidos. (6)

La producción promedio por colmena en nuestro país, se estima en 30 kg. ubicándose como el principal país exportador de miel en el mundo, lo que significa un ingreso mayor de 40 millones de dólares al año. (6) Estas estimaciones se realizaron antes del embate de la abeja africanizada cambiando la situación apícola nacional.

Estados Unidos es el principal país productor de miel tiene poco menos de 5 millones de colmenas que producen 105 millones

de Kg. de miel. La producción promedio anual por colmena es de 23 kg. de miel. En Canadá hay menos de 400,000 colmenas. Este país - tiene el promedio más alto del mundo con 55 kg. En Sudamérica, - Argentina es el principal productor de miel y es el tercer país - que más miel exporta al mundo. (2)

En Brasil, antes de la africanización no se tenía una producción importante, después de 30 años de africanización, reportan buena producción con excedentes para exportación. (7)

En Centroamérica la producción no es muy importante, pero al igual que el resto de las zonas tropicales de América, la apicultura está subexplotada y tiene un gran potencial productivo. (9)

En México, durante 1980 la Asociación Apícola del Sur de Veracruz, registró más de 500 apicultores, con una población de 30,000 colmenas (rústicas y modernas). Debido a la africanización la apicultura en México enfrenta serias dificultades al tener escasas medidas de tecnificación para el manejo y control de la abeja africana. En 1991 se estimó una reducción de más del 50% en el número de apicultores y en el inventario apícola del sur de Veracruz. (11)

## 2.- Generalidades de la africanización en el Estado de Veracruz.

A pesar que en la actualidad no existen razas (ecotipos - geográficos) absolutamente puras, es conveniente unificar cruce -

rios terminológicos para referirse a las abejas de estos tipos.

a) Se considera como abejas africanas a los enjambres de Apis mellifera scutellata que se encuentran en el centro y sur de Africa, y éstas fueron importadas al Brasil en el año de 1956, - además es posible que aún existan poblaciones homocigóticas en - condiciones silvestres dado que según reportes de la literatura - varios enjambres se escaparon en ese país. (12)

b) Se considera como abejas europeas a las poblaciones de Apis mellifera procedente de líneas italianas que durante muchos años han sido criadas comercialmente para la producción de miel - y las cuales se caracterizan por su bajo comportamiento defensivo. (12)

c) Se considera abejas africanizadas a las poblaciones de Apis mellifera scutellata que tienen características morfométricas, de comportamiento productivo, defensivo y reproductivo que asemeja a las poblaciones de Apis mellifera scutellata y que han sido producto del cruzamiento con poblaciones silvestres y abejas provenientes de la emigración desde Brasil hasta México. (12)

La llegada de la abeja africanizada a México data del mes de diciembre de 1986, localizándose el primer enjambre en Tapachula, Chiapas, (12)

Aproximadamente, a un año de haber entrado a México los primeros enjambres de abejas africanizadas, llegan a Veracruz, siendo detectados en Betania en noviembre de 1987 y en marzo de 1988 son detectadas en la población de las Choapas, Ver. (15)

Estudios realizados en 1988, se observaron uno de los frentes más importantes de avance en el que se dirigió por la costa de Veracruz, calculando su velocidad de 57 km/mes, siendo más relevante la observada al noroeste siguiendo la costa del Golfo de México. (15) Para el año de 1992 se estimó que el Estado de Veracruz, había llegado a la saturación de poblaciones africanizadas.

Con respecto a la africanización de la apicultura, el programa Nacional para el Control de la Abeja Africana contempla cuatro fases según el grado de prioridad de las principales medidas que deben adoptarse en la actividad apícola. (12)

Fase I Prevención: Etapa previa al arribo.

Fase II Contención: Arribo de africanas

Fase III Control: Reproducción de colonias africanas.

Fase IV Mejoramiento: Saturación del medio apícola.

Dentro de las actividades apícolas a realizar en las cuatro fases de las abejas africanas se encuentran:

a) Reubicación de apiarios

b) Envío de muestras de abejas para identificación

- c) Captura de enjambres
- d) Uso de protección para apicultores
- e) Divulgación de información para prevenir accidentes
- f) Participación en organización de productores
- g) Alimentación artificial
- h) Necesidad prioritaria de tener botiquín de primeros auxilios.
- i) Tecnificación de apicultores
- j) Cambio de reinas en colmenas
- k) Utilización de razas mejoradas de reinas italianas y africanizadas seleccionadas.

Dado que en el estado de Veracruz, se ha llegado a la saturación completa del medio apícola, es urgente establecer la fase IV, dado que una de las actividades claves en el control de la abeja africanizada es el mejoramiento de razas o ecotipos a través de la selección de colonias que muestren los mejores comportamientos productivos y reproductivos, así como un bajo comportamiento agresivo, para ello es necesario estudiar la variabilidad presente en las poblaciones de Apis mellifera con respecto a las características zootécnicas deseables; dado que a mayor variabilidad mayores posibilidades de selección y por lo tanto de mejoramiento genético. (3)

El presente estudio parte de la necesidad de encontrar mejores alternativas para el control y mejoramiento de la abeja --

africanizada, a través de la selección y valoración de los rendimientos productivos.

## O B J E T I V O S

- I.    Cuantificar el comportamiento productivo en kilogramos-  
de miel y cera producida por tres genotipos diferentes,  
abejas italianas procedentes de criaderos de Nayarit, -  
abejas silvestres africanizadas seleccionadas e hibri--  
dos de  $F_1$  de ambas líneas.
  
- II.   Cuantificar el número de bastidores con cría extraídos-  
por colmena en cada uno de los genotipos considerados.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se efectuó en el transcurso de la cosecha del ciclo 92-93, la cual se dividió en tres periodos, el primero comprendida en los meses de noviembre y diciembre de 1992, enero hasta el 15 de febrero de 1993, el segundo del 16 de febrero al 15 de abril y el tercero del 16 de abril al 30 de junio de 1993.- Dichas extracciones obtenidas en el municipio de Texistepec, Veracruz.

El municipio de Texistepec, Veracruz se encuentra en la zona sur del estado, a una altitud de 60 m. sobre el nivel del mar, latitud norte 18° y a 95° de longitud oeste. (4)

La microzona donde se ubicaron los tres apiarios corresponden de a una área de 10 km<sup>2</sup>. Tiene una precipitación media anual de 1,800 mm. Las temperaturas promedio anuales oscilan entre 26° - 28°C, con mínimas de 12°C y máximas promedio de 26°C y su clima según Kopen es Aw 0,1 y 2 (cálido húmedo; el tipo de vegetación-- que predomina son bosques perenifolios y caducifolios). (4)

Se utilizaron 45 colmenas de tres genotipos diferentes caracterizadas y estandarizadas en cuanto al tamaño de población en tres grupos de 15 colmenas.

El grupo A estuvo formado por 15 colonias de abejas de ra-

za italianas cuyas reinas provienen de Ahuacatlán, Nayarit, producidas por el Sr. Marco Antonio Muñoz E. donde fueron adquiridas - 50 reinas, habiendo seleccionado para el estudio las 15 colonias que presentaron los mejores patrones de postura.

El grupo B estuvo formado por 15 colonias de abejas africanizadas, seleccionadas por su mayor rendimiento y menor tendencia a enjambrar, de una población de 35 enjambres atrapados a principios de 1992.

El grupo C estuvo formado por 15 colonias híbridas  $F_1$ , obtenidas mediante una adaptación práctica del Método Alley de cría de reinas<sup>(7)</sup>, los bastidores con huevos y larvas procedieron de colonias con reinas adquiridas en Ahuacatlán, Nayarit, mismos que se introdujeron en colonias huérfanas y una vez que se formaron - las celdas reales estas fueron colocadas en colonias receptoras para que una vez que emergieran salieran a su vuelo nupcial y se fecundaran con zánganos africanizados (según el programa para el control de la abeja africana de la SARH, la zona se estima con -- una saturación poblacional del 90%). De esa forma se aseguró tener una progenie híbrida  $F_1$ , madres europeas y padres africanizados.

La caracterización de los genotipos de acuerdo al método -- Fabris I se obtuvo enviando muestras al Programa Nacional para -- el Control de la Abeja Africana. Este método está basado en la me

dición del ala anterior, cuyo criterio es de  $< 9.000$  mm. se considera europea y menores a este rango sospechosa de africaniza ción.

Con la finalidad de trener los tres grupos en iguales condiciones de población y miel de reserva se efectuaron las siguientes prácticas de manejo:

a) De las colmenas seleccionadas se procedió a sacar 7 bastidores con toda su crfa, abejas y reina, los cuales se colocaron en una cámara de crfa tipo Jumbo vacfa, donde se completó con un bastidor de miel y dos bastidores de cera estampada.

b) En las colmenas experimentales recién estandarizadas, la reina se marcó y se cortó el ala derecha, para tener control sobre la enjambrazón; las colmenas se marcaron y flejaron para trasladarlas a los apiarios donde se valoró su comportamiento productivo.

c) En cada uno de los tres apiarios diferentes (Judío, Curva y Loma) se procedió a colocar aleatoriamente 5 colmenas del primer grupo (europea), del segundo (africanizado) y 5 colmenas del tercero (híbridos  $F_1$ ).

d) El manejo fue en las mismas condiciones para todas las colonias experimentales; las cuales fueron revisadas y pesadas ca

da 15 días. El suministro de alzas se hizo de acuerdo al aumento de población de cada colmena.

El tiempo que requieren las colonias para el almacenamiento de miel fué el mismo para todas, en caso de adelantarse las mejores colmenas, se compensó la falta de espacio con más alzas. En la cosecha de miel se contó las alzas que produce cada colmena registrando los datos. Después de cada extracción de miel se sacó uno o dos bastidores por colmena según su fortaleza en población, anotado en los registros el número de cuadros con cría producidos para reproducción.

En la presente investigación se aplicó un diseño de bloques al azar, analizado los datos respectivos mediante análisis de varianza. En los casos donde se demostró significancia estadística se aplicó la prueba de Sheffé,<sup>(14)</sup> a un nivel de significancia del 90%.

Las variables consideradas en el presente estudio fueron:

- Cantidad de miel producida.
- Número de bastidores con cría extraídos por colmena.
- Incremento de peso por colmena.
- Kilogramos de cera de opérculo producidos.

Cada colonia fue tipificada de acuerdo a los siguientes estimadores, Media ( $\bar{x}$ ), desviación estandar ( $S$ ), coeficiente de variación (c.v.) y error estandar de la media ( $S\bar{x}$ ) para las variables de miel y cera producida.<sup>(14)</sup>

La cantidad de miel producida se estimó por el número de -  
alzas producidas durante el período de floración respectivo, ha -  
biendo considerado tres períodos; el primero de noviembre al 15 -  
de febrero; el segundo el 16 de febrero al 15 de abril y el terce -  
ro del 16 de abril al 30 de junio.

Cada alza retirada se multiplicó por 10 kgs. de miel sien -  
do este el nivel de precisión usado como criterio para determinar  
la producción de miel por colmena.

Los bastidores con cría se retiraron en cada colmena al tér -  
mino de la floración respectiva.

El peso de cada colmena se registró quincenalmente desde -  
el primero de noviembre hasta el 30 de junio, mediante una báscu -  
la romana con capacidad de 150 kgs. suspendida en un tripe de -  
aluminio de 2.5 m. de altura. Se analizó el incremento de peso me -  
diante el método de regresión lineal, tipificado cada población -  
de abejas de acuerdo a la pendiente  $\beta$  obtenida en el período de -  
la cosecha 92-93.

Con las variables kilogramos de miel producida y el coefi -  
ciente  $\beta$  que representa el incremento de peso quincenal en cada -  
colmena se aplicó el método de correlación y regresión. (14)

Los kilogramos de cera de opérculo producida por colmena -  
se estimó de acuerdo al número de alzas con miel producidas si -  
guiendo un razonamiento de regla de tres considerando que 30 alzas  
producen 5.5 kgs. de cera de opérculo.

## R E S U L T A D O S

La captación de datos en cada una de las cuatro variables consideradas se describe en los párrafos siguientes:

- La cantidad de miel producida por colmena en cada uno de los tres apiarios, así como el número de alzas retiradas en cada extracción se presenta en el cuadro No. 1.

- El número de bastidores con cría extraídos por colmena-- en cada periodo de extracción correspondiente a los tres apiarios se presenta en el cuadro No. 2.

- El peso de cada una de las colmenas durante el periodo de la cosecha que comprende los meses de noviembre de 1992 hasta junio de 1993 se presenta por apiario en los cuadros 2,4 y 5.

- La estimación de los kilogramos de cera de opérculo producidos por colmena de acuerdo al número de alzas retiradas en cada extracción se presenta en el cuadro 6.

El análisis de los datos obtenidos en cada una de las cuatro variables estudiadas en el presente trabajo se describe a continuación.

La tipificación de cada colonia de acuerdo a los siguien -

tes estimadores estadísticos: Media ( $\bar{x}$ ), desviación estandar (S), coeficiente de variación (c.v.) y error estandar de la media ( $S\bar{x}$ ) para las variables kilogramos de miel producida en cada apiario - se presenta en los cuadros 7, 8 y 9.

En la variable producción de miel el análisis de varianza para el diseño de bloques al azar muestra que existen diferencias significativas entre los genotipos evaluados, a un nivel de probabilidad del 90% ( $F_c = 5.76367 > F_{t-10;2,4}$ ) la prueba de Sheffé para la comparación de medias entre genotipos considerados muestran que existen diferencias significativas entre el genotipo europeo y los genotipos africanizados y  $F_1$ ; mediante el mismo procedimiento se demuestra que no existen diferencias significativas entre los genotipos africanizados y  $F_1$ , no obstante la producción de miel es mayor en estos últimos. El promedio de producción de miel por genotipo durante la cosecha 92-93 fue de 53.33 kg. para el genotipo europeo, 71.33 kg. para la africanizada y 74.33 kg. para la  $F_1$ .

El promedio de miel recolectado por extracción para cada genotipo fué de 17.78 kgs. en las europeas, 23.78 kgs. para el genotipo africanizado y 24.67 kgs. para los híbridos  $F_1$ . El análisis de varianza muestra diferencias significativas al 90% de probabilidad entre abejas europeas con respecto a los híbridos  $F_1$  y las africanizadas, entre estos dos grupos no hubo diferencias significativas.

- Número de bastidores con cría extraídos:

El número de bastidores con cría extraídos por genotipo - fue de 34 en las europeas, 61 en las africanizadas y 64 en los híbridos  $F_1$ . El promedio ( $\bar{x}$ ) desviación estandar (S), coeficiente de variación (c.v.) y error estandar de la media ( $S\bar{x}$ ) para esta característica se presenta en el cuadro número 10.

El análisis de varianza muestra resultados altamente significativos  $F > 0.01$ , entre el genotipo europeo con respecto al genotipo africanizado y  $F_1$ ; entre estos dos últimos no hay diferencias significativas.

El incremento en peso de cada colmena se registró quincenalmente durante tres periodos y los datos respectivos por apiario analizados mediante el método de regresión y correlación se presenta en los cuadros 11, 12 y 13. Sumarizando los coeficientes  $\beta$  por genotipo, el promedio de incremento en peso quincenal estimado por colmena es de 6.067 kg para el genotipo europeo, 7.643 kgs. para el genotipo africanizado y 8.467 kgs. para los híbridos  $F_1$ .

Los kilogramos de cera de opérculo producidos por genotipo se presenta en el cuadro No. 14, según la producción obtenida en cada uno de los apiarios.

El promedio por periodo en kilogramos de cera de opérculo producidos por el genotipo europeo durante el periodo de la cosecha 92-93 fue de 4.88 kg. el promedio en el genotipo africanizado-

fue de 6.52 kg. y el promedio de los híbridos  $F_1$  6.77 kg.

El análisis de varianza muestra diferencias significativas al 90% de probabilidad entre el genotipo europeo con respecto a los genotipos africanizados y  $F_1$  en los cuales el comportamiento producido es mayor; la diferencia entre estos genotipos no es significativa ( $F_c = 5.7668 > F_{T.10;2,4} = 2.132$ ).

Los resultados con respecto a la caracterización de los genotipos de acuerdo al método Fabis I, efectuado en las oficinas centrales del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africanizada, se presenta en el oficio No. 5378 fechado el 4 de octubre de 1993 (Págs. 31,32,33).

El promedio, desviación estandar, coeficiente de variación y error estandar de la media de longitud del ala se presenta en el cuadro No. 15.

Los resultados del análisis de varianza para la característica de la longitud del ala entre genotipos muestran que la prueba de F calculada tiene valor de 1.4797 la que para los grados de libertad respectivos sólo es significativa al nivel del 0.25 de probabilidad.

La correlación entre los kilogramos de miel producida con el promedio de los coeficientes  $\beta$  que representa la ganancia en

peso quincenal por colmena da un valor de  $r = 0.97$ .

La producción de miel estimada por colmena es posible obtenerla mediante la aplicación de los coeficientes de regresión del incremento de peso quincenal sobre la producción de miel, teniendo el coeficiente  $\alpha$  un valor de  $-3.9781$  y el coeficiente  $\beta$   $9.5375$ .

Una sumaria de los resultados por genotipo obtenidos en cada una de las variables de producción estudiadas se presentan en el cuadro 16.

| A P I A R I O |                                |   |   |                     |         |                                |   |   |                    |         |                                |   |   |                    |
|---------------|--------------------------------|---|---|---------------------|---------|--------------------------------|---|---|--------------------|---------|--------------------------------|---|---|--------------------|
| Julio         |                                |   |   |                     | Curva   |                                |   |   |                    | Luna    |                                |   |   |                    |
| Colmena       | Alzas retiradas por extracción |   |   | Kgs. miel producida | Colmena | Alzas retiradas por extracción |   |   | Kgs.miel producida | Colmena | Alzas retiradas por extracción |   |   | kgs.miel producida |
| A.1           | 2                              | 2 | 2 | 60                  | A.6     | 2                              | 2 | 2 | 60                 | A.11    | 1                              | 2 | 1 | 40                 |
| A.2           | 1                              | 2 | 3 | 60                  | A.7     | 2                              | 3 | 3 | 80                 | A.12    | 2                              | 2 | 2 | 60                 |
| A.3           | 2                              | 3 | 2 | 70                  | A.8     | 1                              | 1 | 1 | 30                 | A.13    | 2                              | 3 | 2 | 70                 |
| A.4           | 1                              | 2 | 2 | 50                  | A.9     | 2                              | 3 | 2 | 70                 | A.14    | 2                              | 1 | 1 | 40                 |
| A.5           | 1                              | 1 | 1 | 30                  | A.10    | 1                              | 2 | 2 | 50                 | A.15    | 1                              | 1 | 1 | 30                 |
| B.1           | 2                              | 3 | 3 | 80                  | B.6     | 2                              | 3 | 3 | 80                 | B.11    | 3                              | 4 | 2 | 90                 |
| B.2           | 2                              | 3 | 2 | 70                  | B.7     | 1                              | 2 | 3 | 60                 | B.12    | 2                              | 2 | 3 | 70                 |
| B.3           | 3                              | 3 | 3 | 90                  | B.8     | 3                              | 4 | 2 | 90                 | B.13    | 2                              | 3 | 3 | 80                 |
| B.4           | 1                              | 2 | 2 | 50                  | B.9     | 2                              | 2 | 3 | 70                 | B.14    | 2                              | 1 | - | 30                 |
| B.5           | 2                              | 3 | 2 | 70                  | B.10    | 3                              | 3 | 2 | 80                 | B.15    | 2                              | 2 | 2 | 60                 |
| C.1           | 2                              | 3 | 3 | 80                  | C.6     | 3                              | 4 | 3 | 100                | C.11    | 2                              | 3 | 2 | 70                 |
| C.2           | 1                              | 2 | 3 | 60                  | C.7     | 2                              | 3 | 2 | 70                 | C.12    | 2                              | 4 | 2 | 80                 |
| C.3           | 2                              | 4 | 3 | 90                  | C.8     | 1                              | 2 | 2 | 50                 | C.13    | 2                              | 3 | 3 | 80                 |
| C.4           | 2                              | 3 | 2 | 70                  | C.9     | 2                              | 3 | 2 | 70                 | C.14    | 2                              | 3 | 4 | 90                 |
| C.5           | 2                              | 4 | 2 | 90                  | C.10    | 1                              | 1 | 1 | 30                 | C.15    | 3                              | 4 | 2 | 90                 |

Cuadro 1. Número de alzas producidas en el periodo de la cosecha 92-93  
Kilogramos de miel producida por colmena.

APIARIO

| Judío   |                            |   |   |       | Curva   |                            |   |   |       | Loma    |                            |   |   |       |
|---------|----------------------------|---|---|-------|---------|----------------------------|---|---|-------|---------|----------------------------|---|---|-------|
| Colmena | No.de bastidores extraídos |   |   | Total | Colmena | No.de bastidores extraídos |   |   | Total | Colmena | No.de bastidores extraídos |   |   | Total |
| A.1     | 0                          | 1 | 1 | 2     | A.6     | 0                          | 0 | 1 | 1     | A.11    | 0                          | 1 | 0 | 1     |
| A.2     | 0                          | 1 | 2 | 3     | A.7     | 1                          | 1 | 2 | 4     | A.12    | 1                          | 1 | 1 | 3     |
| A.3     | 1                          | 1 | 1 | 3     | A.8     | 0                          | 2 | 0 | 2     | A.13    | 1                          | 2 | 1 | 4     |
| A.4     | 0                          | 2 | 1 | 3     | A.9     | 1                          | 2 | 1 | 4     | A.14    | 1                          | 0 | 0 | 1     |
| A.5     | 0                          | 1 | 0 | 1     | A.10    | 0                          | 1 | 1 | 2     | A.15    | 0                          | 0 | 0 | 0     |
| B.1     | 1                          | 2 | 2 | 5     | B.6     | 1                          | 2 | 2 | 5     | B.11    | 2                          | 2 | 1 | 5     |
| B.2     | 1                          | 2 | 1 | 4     | B.7     | 0                          | 1 | 2 | 3     | B.12    | 1                          | 2 | 2 | 5     |
| B.3     | 2                          | 2 | 2 | 6     | B.8     | 2                          | 2 | 1 | 5     | B.13    | 1                          | 2 | 2 | 5     |
| B.4     | 0                          | 1 | 1 | 2     | B.9     | 1                          | 1 | 2 | 4     | B.14    | 0                          | 0 | 0 | 0     |
| B.5     | 1                          | 2 | 1 | 4     | B.10    | 2                          | 2 | 1 | 5     | B.15    | 1                          | 1 | 1 | 3     |
| C.1     | 1                          | 2 | 2 | 5     | C.6     | 2                          | 3 | 2 | 7     | C.11    | 2                          | 2 | 1 | 5     |
| C.2     | 0                          | 1 | 2 | 3     | C.7     | 1                          | 2 | 1 | 4     | C.12    | 2                          | 2 | 1 | 5     |
| C.3     | 1                          | 3 | 2 | 6     | C.8     | 0                          | 1 | 1 | 2     | C.13    | 1                          | 2 | 2 | 5     |
| C.4     | 1                          | 1 | 1 | 3     | C.9     | 1                          | 2 | 1 | 4     | C.14    | 1                          | 2 | 3 | 6     |
| C.5     | 1                          | 2 | 1 | 4     | C.10    | 0                          | 0 | 0 | 0     | C.15    | 2                          | 2 | 1 | 5     |

Cuadro 2. Número de bastidores con cría extraídos por colmena en cada periodo de extracción.

| Colmena | mes del año |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|         | N           | N  | D  | D  | E  | E  | F  | F  | M  | M  | A  | A  | M  | M  | J  | J  |
| A.1     | 25          | 26 | 27 | 28 | 32 | 40 | 69 | 51 | 63 | 70 | 76 | 55 | 63 | 70 | 75 | 78 |
| A.2     | 26          | 27 | 28 | 29 | 31 | 39 | 57 | 48 | 60 | 68 | 73 | 45 | 55 | 65 | 70 | 78 |
| A.3     | 25          | 26 | 28 | 30 | 32 | 39 | 68 | 49 | 67 | 74 | 84 | 56 | 63 | 73 | 75 | 79 |
| A.4     | 25          | 26 | 26 | 27 | 29 | 37 | 58 | 49 | 61 | 68 | 75 | 57 | 64 | 70 | 74 | 76 |
| A.5     | 27          | 27 | 28 | 28 | 30 | 38 | 54 | 43 | 50 | 56 | 60 | 48 | 52 | 56 | 58 | 60 |
| B.1     | 24          | 25 | 28 | 29 | 33 | 45 | 68 | 48 | 59 | 72 | 83 | 52 | 63 | 68 | 75 | 85 |
| B.2     | 26          | 26 | 27 | 30 | 34 | 46 | 68 | 49 | 64 | 71 | 81 | 54 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| B.3     | 25          | 26 | 28 | 29 | 33 | 48 | 75 | 48 | 62 | 71 | 83 | 51 | 59 | 68 | 75 | 82 |
| B.4     | 25          | 27 | 30 | 32 | 35 | 42 | 51 | 43 | 51 | 62 | 70 | 48 | 58 | 64 | 68 | 70 |
| B.5     | 26          | 26 | 28 | 30 | 34 | 49 | 71 | 50 | 64 | 76 | 87 | 56 | 62 | 68 | 71 | 77 |
| C.1     | 25          | 25 | 26 | 29 | 33 | 48 | 61 | 40 | 58 | 67 | 78 | 48 | 56 | 68 | 74 | 80 |
| C.2     | 26          | 27 | 29 | 31 | 34 | 42 | 50 | 39 | 48 | 54 | 62 | 42 | 49 | 58 | 69 | 79 |
| C.3     | 25          | 26 | 28 | 30 | 33 | 49 | 65 | 44 | 63 | 80 | 98 | 60 | 69 | 78 | 85 | 93 |
| C.4     | 24          | 25 | 27 | 30 | 34 | 51 | 68 | 48 | 59 | 71 | 84 | 55 | 59 | 65 | 71 | 76 |
| C.5     | 24          | 25 | 26 | 28 | 32 | 48 | 64 | 44 | 65 | 79 | 98 | 60 | 68 | 73 | 77 | 80 |

Cuadro 3. Kilogramos de peso quincenal de cada colonia registrado durante el periodo de la cosecha 92-93 en el apiario Judío.

| Colmena | mes del año |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|         | N           | N  | D  | D  | E  | E  | F  | F  | M  | M  | A  | A  | M  | M  | J  | J  |
| A.6     | 26          | 27 | 28 | 29 | 35 | 67 | 50 | 62 | 69 | 76 | 57 | 65 | 73 | 76 | 79 | 82 |
| A.7     | 25          | 27 | 27 | 28 | 30 | 37 | 68 | 49 | 64 | 75 | 82 | 56 | 66 | 76 | 81 | 85 |
| A.8     | 24          | 27 | 27 | 29 | 32 | 39 | 59 | 42 | 48 | 54 | 58 | 48 | 52 | 56 | 58 | 60 |
| A.9     | 24          | 25 | 25 | 26 | 28 | 35 | 66 | 48 | 64 | 74 | 80 | 58 | 65 | 75 | 78 | 80 |
| A.10    | 25          | 26 | 27 | 28 | 30 | 38 | 55 | 47 | 58 | 66 | 73 | 54 | 61 | 68 | 73 | 75 |
| B.6     | 27          | 28 | 30 | 33 | 36 | 50 | 75 | 52 | 64 | 79 | 90 | 58 | 69 | 78 | 80 | 90 |
| B.7     | 26          | 28 | 29 | 33 | 35 | 43 | 52 | 43 | 51 | 59 | 68 | 47 | 56 | 64 | 72 | 79 |
| B.8     | 25          | 26 | 30 | 35 | 38 | 52 | 78 | 53 | 69 | 84 | 98 | 56 | 64 | 70 | 74 | 78 |
| B.9     | 28          | 29 | 31 | 32 | 35 | 48 | 67 | 47 | 56 | 61 | 69 | 48 | 58 | 65 | 72 | 79 |
| B.10    | 23          | 25 | 28 | 30 | 33 | 50 | 82 | 53 | 67 | 78 | 86 | 55 | 60 | 66 | 71 | 77 |
| C.6     | 25          | 25 | 27 | 30 | 34 | 58 | 81 | 50 | 69 | 85 | 99 | 61 | 69 | 76 | 84 | 92 |
| C.7     | 27          | 28 | 29 | 31 | 35 | 52 | 68 | 48 | 59 | 72 | 85 | 56 | 62 | 68 | 73 | 78 |
| C.8     | 28          | 29 | 30 | 33 | 37 | 45 | 55 | 45 | 54 | 63 | 70 | 52 | 58 | 64 | 69 | 73 |
| C.9     | 26          | 28 | 29 | 32 | 36 | 51 | 68 | 49 | 58 | 71 | 86 | 58 | 65 | 71 | 75 | 80 |
| C.10    | 25          | 25 | 26 | 27 | 29 | 37 | 46 | 37 | 41 | 45 | 48 | 38 | 43 | 45 | 47 | 49 |

Cuadro 4. Kilogramos de peso quincenal de cada colonia registrado durante el periodo 92-93 en el apiario La Curva.

| Colmena | mes del año |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |     |
|---------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|
|         | N           | N  | D  | D  | E  | E  | F  | F  | M  | M  | A   | A  | M  | M  | J  | J   |
| A.11    | 28          | 29 | 29 | 29 | 31 | 38 | 56 | 48 | 60 | 67 | 75  | 64 | 67 | 70 | 72 | 74  |
| A.12    | 26          | 26 | 28 | 29 | 32 | 39 | 73 | 56 | 68 | 75 | 81  | 63 | 70 | 75 | 78 | 79  |
| A.13    | 25          | 27 | 28 | 28 | 30 | 37 | 68 | 50 | 67 | 79 | 87  | 54 | 60 | 67 | 70 | 74  |
| A.14    | 26          | 26 | 28 | 29 | 31 | 38 | 73 | 56 | 64 | 68 | 70  | 55 | 54 | 60 | 63 | 65  |
| A.15    | 25          | 26 | 26 | 27 | 28 | 33 | 58 | 49 | 56 | 61 | 65  | 54 | 57 | 60 | 63 | 66  |
| B.11    | 25          | 26 | 28 | 31 | 34 | 55 | 81 | 56 | 75 | 87 | 101 | 60 | 66 | 72 | 76 | 81  |
| B.12    | 26          | 28 | 30 | 32 | 35 | 50 | 70 | 49 | 60 | 68 | 72  | 50 | 61 | 69 | 78 | 83  |
| B.13    | 25          | 27 | 30 | 31 | 34 | 52 | 73 | 50 | 62 | 74 | 87  | 56 | 65 | 74 | 81 | 88  |
| B.14    | 26          | 26 | 29 | 31 | 35 | 55 | 68 | 54 | 58 | 62 | 66  | 50 | 48 | 46 | 45 | 44  |
| B.15    | 25          | 26 | 28 | 30 | 34 | 54 | 70 | 56 | 65 | 72 | 78  | 57 | 65 | 71 | 75 | 78  |
| C.11    | 27          | 28 | 30 | 33 | 36 | 53 | 69 | 49 | 60 | 72 | 87  | 58 | 65 | 70 | 75 | 80  |
| C.12    | 28          | 29 | 32 | 35 | 38 | 54 | 70 | 51 | 58 | 87 | 103 | 61 | 68 | 74 | 78 | 82  |
| C.13    | 27          | 28 | 30 | 33 | 36 | 52 | 68 | 49 | 60 | 73 | 86  | 57 | 65 | 72 | 82 | 90  |
| C.14    | 24          | 26 | 28 | 31 | 35 | 51 | 69 | 51 | 60 | 73 | 88  | 59 | 71 | 82 | 91 | 102 |
| C.15    | 25          | 27 | 29 | 32 | 36 | 59 | 80 | 53 | 74 | 90 | 102 | 60 | 67 | 71 | 75 | 81  |

Cuadro 5. Kilogramos de peso quincenal de cada colonia registrado durante el periodo de la cosecha 92-93 en el apiario La Loma.

APIARIO

| JUDIO   |                       |   |   | CURVA   |         |                       |   | LOMA |         |         |                       |   |   |         |
|---------|-----------------------|---|---|---------|---------|-----------------------|---|------|---------|---------|-----------------------|---|---|---------|
| Colmena | No.de Alzas retiradas |   |   | Kg.Cera | Colmena | No.de Alzas retiradas |   |      | Kg.Cera | Colmena | No.de Alzas retiradas |   |   | Kg.cera |
| A.1     | 2                     | 2 | 2 | 1.1     | A.6     | 2                     | 1 | 1    | 1.1     | A.11    | 1                     | 2 | 1 | .73     |
| A.2     | 1                     | 2 | 3 | 1.1     | A.7     | 2                     | 3 | 3    | 1.46    | A.12    | 2                     | 2 | 2 | 1.1     |
| A.3     | 2                     | 3 | 2 | 1.28    | A.8     | 1                     | 1 | 1    | .55     | A.13    | 2                     | 3 | 2 | 1.28    |
| A.4     | 1                     | 2 | 2 | .9      | A.9     | 2                     | 3 | 2    | 1.28    | A.14    | 2                     | 1 | 1 | .73     |
| A.5     | 1                     | 1 | 1 | .55     | A.10    | 1                     | 2 | 2    | .91     | A.15    | 1                     | 1 | 1 | .55     |
| B.1     | 2                     | 3 | 3 | 1.46    | B.6     | 2                     | 3 | 3    | 1.46    | B.11    | 3                     | 4 | 2 | 1.65    |
| B.2     | 2                     | 3 | 2 | 1.28    | B.7     | 1                     | 2 | 3    | 1.1     | B.12    | 2                     | 2 | 3 | 1.28    |
| B.3     | 3                     | 3 | 3 | 1.65    | B.8     | 3                     | 4 | 2    | 1.65    | B.13    | 2                     | 3 | 3 | 1.46    |
| B.4     | 1                     | 2 | 2 | .91     | B.9     | 2                     | 2 | 3    | 1.28    | B.14    | 2                     | 1 | - | .55     |
| B.5     | 2                     | 3 | 2 | 1.28    | B.10    | 3                     | 3 | 2    | 1.46    | B.15    | 2                     | 2 | 2 | 1.1     |
| C.1     | 2                     | 3 | 3 | 1.46    | C.6     | 3                     | 4 | 3    | 1.83    | C.11    | 2                     | 3 | 2 | 1.28    |
| C.2     | 1                     | 2 | 3 | 1.1     | C.7     | 2                     | 3 | 2    | 1.28    | C.12    | 2                     | 4 | 2 | 1.46    |
| C.3     | 2                     | 4 | 3 | 1.65    | C.8     | 1                     | 2 | 2    | .91     | C.13    | 2                     | 3 | 3 | 1.46    |
| C.4     | 2                     | 3 | 2 | 1.28    | C.9     | 2                     | 3 | 2    | 1.28    | C.14    | 2                     | 3 | 4 | 1.65    |
| C.5     | 2                     | 4 | 2 | 1.46    | C.10    | 1                     | 1 | 1    | .55     | C.15    | 3                     | 4 | 2 | 1.65    |

Cuadro 6. Estimación de Kg. de cera de opérculo producidos por colmena de acuerdo al número de alzas retiradas en cada extracción.

| Colmena | Kg. de miel<br>producida |    |    | $\bar{x}$ | S      | c.v.    | S $\bar{x}$ |
|---------|--------------------------|----|----|-----------|--------|---------|-------------|
| A.1     | 20                       | 20 | 20 | 20        | -      | --      | -           |
| A.2     | 10                       | 20 | 30 | 20        | 10     | 50      | 5.77        |
| A.3     | 20                       | 30 | 20 | 23.33     | 5.7735 | 24.744  | 3.33        |
| A.4     | 10                       | 20 | 20 | 16.667    | 5.7735 | 34.641  | 3.33        |
| A.5     | 10                       | 10 | 10 | 10        | -      | -       | -           |
|         | Total por genotipo       |    |    | 18        | 6.7612 | 37.56   | 1.746       |
| B.1     | 20                       | 30 | 30 | 26.667    | 5.7733 | 21.6506 | 3.333       |
| B.2     | 20                       | 30 | 20 | 23.333    | 5.7733 | 24.744  | 3.333       |
| B.3     | 30                       | 30 | 30 | 30        | -      | -       | -           |
| B.4     | 10                       | 20 | 20 | 16.667    | 5.7735 | 34.641  | 3.333       |
| B.5     | 20                       | 30 | 20 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333       |
|         | Total por genotipo       |    |    | 24        | 6.3246 | 26.35   | 1.6330      |
| C.1     | 20                       | 30 | 20 | 26.667    | 5.7735 | 21.6506 | 3.333       |
| C.2     | 10                       | 20 | 30 | 20        | 10     | 50      | 5.77        |
| C.3     | 20                       | 40 | 30 | 30        | 10     | 33.333  | 5.777       |
| C.4     | 20                       | 30 | 20 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333       |
| C.5     | 20                       | 40 | 20 | 26.667    | 11.547 | 43.301  | 6.667       |
|         | Total por genotipo       |    |    | 25.33     | 8.3381 | 32.91   | 2.1529      |

Cuadro 7. Tipificación de cada colonia de acuerdo a los estimadores estadísticos media ( $\bar{x}$ ), desviación estándar (S), coeficiente de variación (c.v.) y error estándar de la media (S $\bar{x}$ ), en el apiario Judío para la variable Kg. miel producida.

| Colmena | Kgs. de miel<br>producida |    |    | $\bar{x}$ | S      | c.v.    | $S\bar{x}$ |
|---------|---------------------------|----|----|-----------|--------|---------|------------|
| A.6     | 20                        | 20 | 20 | 20        | -      | -       | -          |
| A.7     | 20                        | 30 | 30 | 26.667    | 5.7735 | 21.6506 | 3.333      |
| A.8     | 10                        | 10 | 10 | 10        | -      | -       | -          |
| A.9     | 20                        | 30 | 20 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333      |
| A.10    | 10                        | 20 | 20 | 16.667    | 5.7735 | 34.641  | 3.333      |
|         | Total por genotipo        |    |    | 19.333    | 7.0373 | 36.3999 | 1.8170     |
| B.6     | 20                        | 30 | 30 | 26.667    | 5.7735 | 21.6506 | 3.333      |
| B.7     | 10                        | 20 | 30 | 20        | 10     | 50      | 5.777      |
| B.8     | 30                        | 40 | 20 | 30        | 10     | 33.333  | 5.777      |
| B.9     | 20                        | 20 | 30 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333      |
| B.10    | 30                        | 30 | 20 | 26.667    | 5.7735 | 21.6506 | 3.333      |
|         | Total por genotipo        |    |    | 25.333    | 7.4322 | 29.3378 | 1.9189     |
| C.11    | 30                        | 40 | 30 | 33.333    | 5.7735 | 17.3205 | 3.333      |
| C.12    | 20                        | 30 | 20 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333      |
| C.13    | 10                        | 20 | 20 | 16.667    | 5.7735 | 34.641  | 3.333      |
| C.14    | 20                        | 30 | 20 | 23.333    | 5.7735 | 24.744  | 3.333      |
| C.15    | 10                        | 10 | 10 | 10        | -      | -       | -          |
|         | Total por genotipo        |    |    | 21.333    | 9.1547 | 42.912  | 2.363      |

Cuadro 8. Tipificación de cada colonia de acuerdo a los estimadores estadísticos - media ( $\bar{x}$ ), desviación estándar (S), coeficiente de variación (c.v.) y -- error estándar de la media ( $S\bar{x}$ ), en el Apiario La Curva para la variable Kg. de miel producida.

| Colmena            | Kgs. de miel<br>producida |    |    | x      | S      | c.v.    | Sx     |
|--------------------|---------------------------|----|----|--------|--------|---------|--------|
| A.11               | 10                        | 20 | 10 | 13.333 | 5.7735 | 43.3012 | 3.333  |
| A.12               | 20                        | 20 | 20 | 20     | -      | -       | -      |
| A.13               | 20                        | 30 | 20 | 23.333 | 5.7735 | 24.744  | 3.333  |
| A.14               | 20                        | 10 | 10 | 13.333 | 5.7735 | 43.3012 | 3.333  |
| A.15               | 10                        | 10 | 10 | 10     | -      | -       | -      |
| Total por genotipo |                           |    |    | 16     | 6.3245 | 39.5284 | 1.6329 |
| B.11               | 30                        | 40 | 20 | 30     | 10     | 33.333  | 5.777  |
| B.12               | 20                        | 20 | 30 | 23.333 | 5.7735 | 24.744  | 3.333  |
| B.13               | 20                        | 30 | 30 | 23.333 | 5.7735 | 24.744  | 3.333  |
| B.14               | 20                        | 10 | 0  | 10     | 10     | 100     | 5.777  |
| B.15               | 20                        | 20 | 20 | 20     | -      | -       | -      |
| Total por genotipo |                           |    |    | 22     | 9.4124 | 42.778  | 2.4299 |
| C.11               | 20                        | 30 | 20 | 23.333 | 5.7735 | 24.744  | 3.333  |
| C.12               | 20                        | 40 | 20 | 26.667 | 11.547 | 43.301  | 6.667  |
| C.13               | 20                        | 30 | 30 | 26.667 | 5.7735 | 21.6506 | 3.333  |
| C.14               | 20                        | 30 | 40 | 30     | 10     | 33.333  | 5.777  |
| C.15               | 30                        | 40 | 20 | 30     | 10     | 33.333  | 5.777  |
| Total por genotipo |                           |    |    | 27.333 | 6.9880 | 29.2247 | 2.0625 |

Cuadro 9. Tipificación de cada colonia de acuerdo a los estimadores establecidos - media ( $\bar{x}$ ), desviación estandar (S), coeficiente de variación (c.v.) y -- error estandar de la media ( $S\bar{x}$ ) en el Apiario La Loma para la variable - Kg. de miel producida.

| Genotipo       | $\bar{X}$ | S    | C.V.  | $S\bar{X}$ | bastidores<br>extraídos |
|----------------|-----------|------|-------|------------|-------------------------|
| Europeo        | 2.27      | 1.28 | 56.46 | 0.33       | 34                      |
| Africanizado   | 4.07      | 1.53 | 57.71 | 0.40       | 61                      |
| F <sub>1</sub> | 4.27      | 1.75 | 41.04 | 0.45       | 64                      |

Cuadro 10. Estimadores estadísticos, media ( $\bar{X}$ ), desviación --  
estandar (S), coeficiente de variación (c.v.) y --  
error estandar de la media ( $S\bar{X}$ ) obtenidos por geno  
tipo evaluado en la característica número de basti  
dores extraídos por colmena durante la cosecha --  
92-93.

| Colmena | p e r i o d o           |         |      |                              |         |      |                            |         |      |
|---------|-------------------------|---------|------|------------------------------|---------|------|----------------------------|---------|------|
|         | 1 nov. al 15 de febrero |         |      | 16 de febrero al 15 de abril |         |      | 16 de abril al 30 de junio |         |      |
|         | $\alpha$                | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                     | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                   | $\beta$ | $r$  |
| A.1     | 11.71                   | 5.9     | 0.81 | 44.5                         | 8.2     | 0.99 | 50.8                       | 5.8     | 0.98 |
| A.2     | 16.71                   | 4.3     | 0.84 | 41.5                         | 8.3     | 0.98 | 38.3                       | 8.1     | 0.99 |
| A.3     | 12.71                   | 5.7     | 0.81 | 39.0                         | 11.5    | 0.99 | 51.8                       | 5.8     | 0.97 |
| A.4     | 16.42                   | 4.1     | 0.77 | 42.0                         | 8.5     | 0.99 | 53.8                       | 4.8     | 0.98 |
| A.5     | 17.57                   | 3.9     | 0.83 | 38.0                         | 5.7     | 0.99 | 45.8                       | 3.0     | 0.98 |
| B.1     | 10.71                   | 6.3     | 0.87 | 36.0                         | 11.8    | 1.00 | 45.2                       | 7.8     | 0.99 |
| B.2     | 12.0                    | 6.2     | 0.86 | 40.5                         | 10.3    | 0.99 | 49.2                       | 5.2     | 1.0  |
| B.3     | 9.28                    | 7.1     | 0.84 | 37.5                         | 11.4    | 1.00 | 46.8                       | 7.0     | 0.99 |
| B.4     | 18.42                   | 4.0     | 0.95 | 33.5                         | 9.2     | 1.00 | 45.4                       | 5.4     | 0.96 |
| B.5     | 11.0                    | 6.7     | 0.86 | 38.5                         | 12.3    | 1.00 | 51.5                       | 5.1     | 0.99 |
| C.1     | 12.28                   | 5.7     | 0.89 | 29.0                         | 12.5    | 0.99 | 40.6                       | 8.2     | 0.99 |
| C.2     | 18.85                   | 3.8     | 0.94 | 32.0                         | 7.5     | 1.00 | 31.2                       | 9.4     | 1.00 |
| C.3     | 12.14                   | 6.1     | 0.88 | 26.5                         | 17.9    | 1.00 | 52.4                       | 8.2     | 1.00 |
| C.4     | 9.71                    | 6.8     | 0.89 | 35.5                         | 12.0    | 1.00 | 49.0                       | 5.4     | 1.00 |
| C.5     | 10.71                   | 6.1     | 0.88 | 27.5                         | 17.6    | 1.00 | 56.9                       | 4.9     | 0.98 |

Cuadro 11. Coeficiente de regresión y correlación del incremento de peso de las colmenas sobre el periodo quincenal. Apiario El Judío.

| p e r i o d o           |          |         |      |                              |         |      |                            |         |      |
|-------------------------|----------|---------|------|------------------------------|---------|------|----------------------------|---------|------|
| 1 nov. al 15 de febrero |          |         |      | 16 de febrero al 15 de abril |         |      | 16 de abril al 30 de junio |         |      |
| Colmena                 | $\alpha$ | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                     | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                   | $\beta$ | $r$  |
| A.6                     | 13.86    | 5.1     | 0.75 | 43                           | 8.5     | 0.99 | 53.5                       | 5.5     | 0.97 |
| A.7                     | 12.29    | 5.5     | 0.78 | 40                           | 11.0    | 0.99 | 50.9                       | 7.3     | 0.98 |
| A.8                     | 14.71    | 4.8     | 0.86 | 37                           | 5.4     | 1.00 | 45.8                       | 3.0     | 0.98 |
| A.9                     | 11.43    | 5.3     | 0.76 | 40                           | 10.6    | 0.98 | 54.1                       | 5.7     | 0.96 |
| A.10                    | 16.00    | 4.2     | 0.84 | 39.5                         | 8.6     | 0.99 | 50.0                       | 5.4     | 0.98 |
| B.6                     | 12.14    | 6.7     | 0.86 | 39                           | 12.9    | 1.00 | 52.1                       | 7.9     | 0.99 |
| B.7                     | 18.86    | 4.1     | 0.94 | 34.5                         | 8.3     | 1.00 | 39.6                       | 9.0     | 1.00 |
| B.8                     | 9.29     | 7.8     | 0.90 | 38.5                         | 15.0    | 1.00 | 52.2                       | 5.4     | 0.99 |
| B.9                     | 15.86    | 5.7     | 0.86 | 40.5                         | 7.1     | 0.99 | 41.6                       | 7.6     | 1.00 |
| B.10                    | 5.57     | 8.3     | 0.85 | 43.5                         | 11.0    | 0.99 | 49.3                       | 5.5     | 1.00 |
| C.6                     | 5.57     | 8.86    | 0.87 | 35.0                         | 16.3    | 1.00 | 53.3                       | 7.7     | 1.00 |
| C.7                     | 12.21    | 6.3     | 0.88 | 35.0                         | 12.4    | 1.00 | 50.9                       | 5.5     | 1.00 |
| C.8                     | 19.57    | 4.3     | 0.93 | 37.0                         | 8.4     | 1.00 | 47.3                       | 5.3     | 1.00 |
| C.9                     | 13.0     | 6.4     | 0.89 | 35.0                         | 12.4    | 0.99 | 53.6                       | 5.4     | 0.99 |
| C.10                    | 17.86    | 3.2     | 0.88 | 33.5                         | 3.7     | 0.99 | 36.6                       | 2.6     | 0.97 |

Cuadro 12. Coeficiente de regresión y correlación del incremento de peso de las colmenas sobre el periodo quincenal en el Apiario La Curva.

| Colmena | Período                 |         |      |                              |         |      |                            |         |       |
|---------|-------------------------|---------|------|------------------------------|---------|------|----------------------------|---------|-------|
|         | 1 nov. al 15 de febrero |         |      | 16 de febrero al 15 de abril |         |      | 16 de abril al 30 de junio |         |       |
|         | $\alpha$                | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                     | $\beta$ | $r$  | $\alpha$                   | $\beta$ | $r$   |
| A.11    | 19.43                   | 3.7     | 0.79 | 40.5                         | 8.8     | 0.99 | 61.9                       | 2.5     | 0.99  |
| A.12    | 11.71                   | 6.1     | 0.78 | 49.5                         | 8.2     | 0.99 | 61.0                       | 4.0     | 0.96  |
| A.13    | 13.14                   | 5.4     | 0.77 | 40.0                         | 12.3    | 0.99 | 50.0                       | 5.0     | 0.99  |
| A.14    | 11.86                   | 6.0     | 0.77 | 53.0                         | 4.6     | 0.96 | 50.7                       | 2.9     | 0.95  |
| A.15    | 15.43                   | 4.1     | 0.75 | 44.5                         | 5.3     | 0.99 | 51.0                       | 3.0     | 1.00  |
| B.11    | 6.86                    | 8.3     | 0.86 | 43.0                         | 14.7    | 0.99 | 55.4                       | 5.2     | 1.00  |
| B.12    | 12.86                   | 6.5     | 0.88 | 43.0                         | 7.7     | 0.98 | 43.3                       | 8.3     | 0.99  |
| B.13    | 10.57                   | 7.1     | 0.87 | 37.5                         | 12.3    | 1.00 | 48.8                       | 8.0     | 1.00  |
| B.14    | 11.43                   | 6.8     | 0.89 | 50.0                         | 4.0     | 1.00 | 51.1                       | -1.5    | -0.99 |
| B.15    | 10.00                   | 7.0     | 0.88 | 49.5                         | 7.3     | 1.00 | 53.6                       | 5.2     | 0.98  |
| C.11    | 13.57                   | 6.4     | 0.89 | 35.5                         | 12.6    | 0.99 | 53.4                       | 5.4     | 1.00  |
| C.12    | 14.86                   | 6.5     | 0.90 | 33.5                         | 17.5    | 1.00 | 57.0                       | 5.2     | 0.99  |
| C.13    | 13.86                   | 6.3     | 0.89 | 36.0                         | 12.4    | 1.00 | 48.3                       | 8.3     | 1.00  |
| C.14    | 10.29                   | 6.7     | 0.90 | 37.0                         | 12.4    | 0.99 | 49.2                       | 10.6    | 1.00  |
| C.15    | 7.42                    | 8.4     | 0.88 | 39.0                         | 16.3    | 0.99 | 55.8                       | 5.0     | 0.99  |

Cuadro 13. Coeficiente de regresión y correlación del incremento de peso de las colmenas sobre el período quincenal en el Aptario La Loma.

| Genotipo       | A P I A R I O |       |      |       |          |
|----------------|---------------|-------|------|-------|----------|
|                | Judio         | Curva | Loma | Total | Promedio |
| Europeo        | 4.94          | 5.30  | 4.39 | 14.64 | 4.88     |
| Africanizado   | 6.58          | 6.97  | 6.04 | 19.57 | 6.52     |
| F <sub>1</sub> | 6.95          | 5.85  | 7.50 | 20.30 | 6.77     |

Cuadro 14: Kg. de cera de opérculo producida por genotipo en --  
cada apiario durante la cosecha 92-93.



SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
Y  
RECURSOS HIDRÁULICOS

- 33 -

DIRECCIÓN GENERAL DE FARMACIA Y PECUARIO  
PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE  
LA ABEEJA AFRICANA. 3378

ASUNTO: SE ENVÍAN RESULTADOS DE ANÁLISIS  
DE IDENTIFICACIÓN DE ABEEJAS.

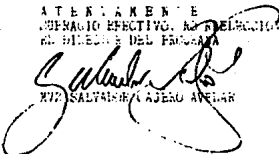
México D.F., 4 de octubre de 1995.

AL JAVIER TIRADO, ASIAS  
TAYOCAN, VERACRUZ.

Adjunto al presente, los resultados de los análisis de identificación morfológica con su respectivos promedios de longitud de alas, realizados a las muestras de abejas procedentes de un apiario de Acapulcan, Ver.

En más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
SERENIO EFECTIVO, ASISTENTE  
AL DIRECTOR DEL PROGRAMA

  
NIZ SALTANIS / JESÚS ARELLANO

CC: NIZ Lic. Roberto Nolas, Director General de Desarrollo  
Pecuario, Anexo 14-9a. piso, CDMX.  
NIZ Jorge Julián González Ruiz, Subdirector Técnico, Edif.  
NIZ Ernesto Irujo Sánchez, Jefe del Depto. de Investigación,  
Edificio.

SCA/JGE, ETS/ET

RESULTADOS DE LOS ANALISIS MORFOMETRICOS DE MUESTRAS  
DE ABEJAS PROCEDENTES DE ACAYUCAN, VER.  
REALIZADOS POR LA TECNICA FABIS I

| No. DE MUESTRA | COLMENA         | RESULTADOS                                            |            |                   |
|----------------|-----------------|-------------------------------------------------------|------------|-------------------|
|                |                 | PROMEDIO LONGITUD DE<br>ALAS Y TIPO DE ABEJAS<br>(MM) |            |                   |
| 1              | A-1             | 8.962                                                 | SOSPECHOSA | DE AFRICANIZACION |
| 2              | A-2             | 8.976                                                 | "          | " "               |
| 3              | A-3             | 8.958                                                 | "          | " "               |
| 4              | A-4             | 8.946                                                 | "          | " "               |
| 5              | A-5             | 9.040                                                 | EUROPEA    |                   |
| 6              | A-6             | 8.987                                                 | SOSPECHOSA | DE AFRICANIZACION |
| 7              | A-7             | 8.980                                                 | "          | " "               |
| 8              | A-8             | 8.978                                                 | "          | " "               |
| 9              | A-9             | 9.040                                                 | EUROPEA    |                   |
| 10             | A-10            | 8.952                                                 | SOSPECHOSA | DE AFRICANIZACION |
| 11             | A-11            | 9.058                                                 | EUROPEA    |                   |
| 12             | A-12            | 9.008                                                 | SOSPECHOSA | DE AFRICANIZACION |
| 13             | A-13            | 9.080                                                 | EUROPEA    |                   |
| 14             | A-14            | 8.890                                                 | SOSPECHOSA | DE AFRICANIZACION |
| 15             | A-15            | 8.912                                                 | "          | " "               |
| 16             | B-1             | 8.702                                                 | "          | " "               |
| 17             | B-2             | 8.758                                                 | "          | " "               |
| 18             | B-3             | 8.752                                                 | "          | " "               |
| 19             | B-4             | 8.744                                                 | "          | " "               |
| 20             | B-5             | 8.776                                                 | "          | " "               |
| 21             | B-6             | 8.804                                                 | "          | " "               |
| 22             | B-7             | 8.832                                                 | "          | " "               |
| 23             | B-8             | 8.832                                                 | "          | " "               |
| 24             | B-9             | 8.793                                                 | "          | " "               |
| 25             | B-10            | 8.782                                                 | "          | " "               |
| 26             | B-11            | 8.858                                                 | "          | " "               |
| 27             | B-12            | 8.812                                                 | "          | " "               |
| 28             | B-13            | 8.796                                                 | "          | " "               |
| 29             | B-14            | 8.802                                                 | "          | " "               |
| 30             | B-15            | 8.806                                                 | "          | " "               |
| 31             | C-1 (1er. lote) | 8.788                                                 | "          | " "               |
| 32             | C-4 "           | 8.883                                                 | "          | " "               |
| 33             | C-11 "          | 8.936                                                 | "          | " "               |
| 34             | C-14 "          | 8.916                                                 | "          | " "               |

|    |                |       |                              |
|----|----------------|-------|------------------------------|
| 35 | C-1 (2do.lote) | 9.044 | EUROPEA                      |
| 37 | C-2            | 9.030 | SOSPECHOSA DE AFRICANIZACION |
| 38 | C-3            | 9.002 | " " "                        |
| 39 | C-4 (2do.lote) | 8.978 | " " "                        |
| 40 | C-5            | 9.060 | EUROPEA                      |
| 41 | C-6            | 8.956 | SOSPECHOSA DE AFRICANIZACION |
| 42 | C-7            | 9.032 | " " "                        |
| 43 | C-8            | 8.960 | " " "                        |
| 44 | C-9            | 8.942 | " " "                        |
| 45 | C-10           | 9.092 | EUROPEA                      |
| 46 | C-11(2do.lote) | 8.834 | SOSPECHOSA DE AFRICANIZACION |
| 47 | C-12           | 9.010 | " " "                        |
| 48 | C-13           | 8.998 | " " "                        |
| 49 | C-14           | 8.994 | " " "                        |
| 50 | C-15(2do.lote) | 8.956 | " " "                        |

| GENOTIPO     | E S T I M A D O R |       |      |            |
|--------------|-------------------|-------|------|------------|
|              | $\bar{X}$         | S     | C.V. | $S\bar{X}$ |
| Europeo      | 9.984             | 0.053 | 0.59 | 0.014      |
| Africanizado | 8.790             | 0.040 | 0.45 | 0.010      |
| $F_1$        | 3.993             | 0.061 | 0.68 | 0.016      |

Promedio General 8.923

Cuadro 15. Promedio ( $\bar{x}$ ), desviación estandar (S), coeficiente de variación (C.V.) y error estandar de la media ( $S\bar{x}$ ) para la característica longitud del ala, estimada por - genotipo.

| GENOTIPO       | VARIABLES DE PRODUCCION                       |                         |                                       |                              |                         |
|----------------|-----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
|                | Producción de miel durante la cosecha 92 - 93 | Promedio por extracción | Número de bastidos - res ex - traídos | Incremento en peso quincenal | Kg. de cera de operculo |
| Europeo        | 53.33 kg                                      | 17.78 kg                | 34                                    | 6.067 kg.                    | 4.88                    |
| Africanizado   | 71.33 kg                                      | 23.78 kg                | 61                                    | 7.643 kg.                    | 6.52                    |
| F <sub>1</sub> | 74.33 kg                                      | 24.67                   | 64                                    | 8.467 kg.                    | 6.77                    |

Cuadro 16. Resultados por genotipo obtenidos en cada una de las variables de producción estudiadas.

## DISCUSION

La producción de miel durante la cosecha 92-93 abarcó tres periodos, del primero de noviembre de 1992, al 15 de febrero de 1993, 16 de febrero al 15 de abril y del 16 de abril al 30 de junio de 1993; el promedio general de producción por colmena fue de 66.33 kg notándose que el genotipo europeo se encuentra abajo de este promedio ( $\bar{x}=53.33$ ). También es evidente que las abejas de la zona de Veracruz consideradas como africanizadas producen en promedio 18 kgs. de miel más que los genotipos europeos traídos de Nayarit, es importante señalar que las abejas supuestamente italianas que estuvieron sujetas a la presente investigación fueron las que presentaron mejor comportamiento de 50 reinas llevadas a la zona de Veracruz, anterior a este estudio por lo que es notorio al compararse a las africanas su falta de adaptación desde el punto de vista productivo a las zonas tropicales. En cuanto a los híbridos  $F_1$ , éstos superan en 3 kgs. de miel al genotipo africanizado y si bien no hay diferencias significativas entre ambos genotipos, el comportamiento biológico permite evidenciar que existen efectos de heterosis.

El vigor híbrido de la  $F_1$  también es evidente, al contabilizar el número de bastidores con cría retirados para poblar otras colonias, como puede observarse en el cuadro 16, en el cual se muestra que se extrajeron 64 bastidores en la  $F_1$ , comparado con 61 bastidores retirados en las abejas africanizadas y 34 bastidores producidos

por el genotipo europeo; así puede señalarse que la actividad reproductiva es mejor en las abejas africanizadas de la zona de Vera cruz, existiendo por lo tanto efectos de dominancia en estas características al aparearse aleatoriamente las reinas hijas de madres europeas.

En cuanto al incremento de peso quincenal en comportamiento de la  $F_1$  fue superior a los otros genotipos y la correlación  $r=0.97$  entre esta característica y la producción de miel es alta pudiendo proponerse la siguiente ecuación de predicción para evaluar el comportamiento productivo de las abejas en la zona de Veracruz.

$$\hat{y}_i = -3.9781 + 9.5375 (x_{bi})$$

En donde:

$\hat{y}$  representa la producción de miel estimada durante la cosecha respectiva en la colmena  $i$

$x_{bi}$  representa el promedio de incremento en peso quincenal obtenido por la pendiente  $\beta$  de la regresión del peso de la colmena sobre el número sucesivo de días en que fue registrado ese peso.

El uso de la anterior ecuación permitirá seleccionar tempranamente a las mejores colonias bastando el primer periodo de extracción para evaluar el comportamiento productivo de las colonias

de un apiario.

Los kilogramos de cera de opérculo producidas por genotipo fueron más altos en las abejas africanizadas ( $\bar{x}=6.52$ ) y en los híbridos  $F_1$  ( $\bar{x}=6.77$ ) con respecto a las abejas europeas ( $\bar{x}=4.88$ ) - evidenciándose también en esta característica efectos de dominancia.

En general puede señalarse que el comportamiento productivo de las abejas africanizadas de la zona de Veracruz es mejor de las abejas europeas de la zona de Nayarit, en todas las variables estudiadas. También es importante destacar que son evidentes los efectos de dominancia genética por parte de las abejas de la zona de Veracruz al aparearse hijas de reinas europeas.

Aunque el comportamiento productivo de los híbridos  $F_1$  no presenta diferencias significativas en las variables estudiadas - con respecto con las abejas africanizadas es posible que exista vigor híbrido, requiriéndose para demostrarlo mayores investigaciones, en las cuales mediante inseminación artificial pudiera controlarse con exactitud la procedencia de los zánganos.

Los resultados de la prueba Fabis I referentes a la longitud de ala para caracterizar las poblaciones muestran que sólo cuatro colonias ( $A_5$ ,  $A_9$ ,  $A_{11}$  y  $A_{13}$ ) de las abejas procedentes de Nayarit son consideradas como europeas siendo las restantes reportadas como sospechosas de africanización; todas las abejas seleccionadas

en este estudio en el estado de Veracruz, fueron reportadas como-- sospechosas de africanización, al igual que los híbridos  $F_1$  exceptuando las  $C_5$  y  $C_{10}$ . la  $C_1$  primero fue reportada como sospechosa - de africanización y en un segundo muestreo como europea. Aunque la diferencia entre el genotipo europeo y el africanizado sólo es significativa al 75% probabilidad, puede señalarse que en híbridos  $F_1$  también para la característica longitud del ala existen efectos de dominancia por parte de las abejas africanizadas.

La confiabilidad de los métodos morfométricos para determinar la africanización en las abejas melíferas ha sido discutida, - por Page y Novoa<sup>(10)</sup>, quienes señalan que los métodos morfométricos son totalmente confiables a niveles extremos pero son poco confiables a niveles intermedios y bajos de africanización y esto puede llevar a que muchas colonias híbridas sean equivocadamente diagnosticadas como europeas. Al respecto cabe señalar que de acuerdo a la Ley de Hardy-Weiberg<sup>(3)</sup>, en una población grande con apareamiento aleatorio las frecuencias génicas y genotípicas se mantendrán constantes en ausencia de migración, mutación y selección; y dado que la saturación del medio apícola Veracruzano con abejas africanizadas se ha dado es posible que actualmente las frecuencias génicas y genotípicas que determinan las características morfométricas y de producción se encuentren en equilibrio.

Finalmente, es notorio que la variación presente en la población de abejas africanizadas en todas las características de -

producción estudiadas, permite amplias posibilidades de hacer selección direccional hacia patrones de mejor comportamiento.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos establecidos se concluye que:-  
la producción de miel durante la cosecha 92-93 fue más alta en los  
fenotipos africanizados ( $\bar{x}$ =71.33 kg) y en los híbridos  $F_1$  ( $\bar{x}$ =74.33  
kg) que en el genotipo europeo ( $\bar{x}$ = 53.33).

La producción de cera de opérculo por genotipo fue supe -  
rior en el grupo africanizado ( $\bar{x}$ =6.52 kg) y en los híbridos  $F_1$  -  
( $\bar{x}$ =6.77 kg) que en el genotipo europeo ( $\bar{x}$ =4.88 kg).

El número de bastidores con cría obtenidos por genotipo -  
fue mayor en las abejas africanizadas ( $\bar{x}$ =61) y en los híbridos -  
 $F_1$  ( $\bar{x}$ =64) que en el genotipo europeo ( $\bar{x}$ =34).

Son evidentes los efectos de dominancia en todas las carac -  
terísticas productivas estudiadas del genotipo africanizado sobre -  
el genotipo europeo, con tendencia a presentar vigor híbrido en la  
progenie  $F_1$ .

La variación presente en las características estudiadas da  
posibilidades de hacer selección direccional para mejorar la pro -  
ductividad de las abejas africanizadas del estado de Veracruz.

## BIBLIOGRAFIA

1. Carmona, M.M.A.; Bucio, A.L.: 1991. Variabilidad del comportamiento defensivo en abejas africanizadas en el estado de Tabasco, México V Seminario Americano de Apicultura del 6 al 8 de septiembre, Guadalajara, Jal. Méx.
2. Crane, E.: 1985. El libro de la miel. Ed. Fondo de Cultura Económica, México.
3. Falconer, D.S.: 1986. Introducción a la Genética Cuantitativa- 2da. Ed. Ed. Compañía Editorial Continental. México.
4. Gómez, P.A.: 1978. Ecología de la vegetación de Veracruz. Compañía Editorial Continental S.A., México.
5. González, L.M.: 1988. Técnica de identificación FABIS. Laboratorio de Patología Apícola de Banderillas, Ver. México.
6. Labougle, R.J.; Zozaya, M.A.: 1986. La Apicultura en México. - Ciencia y Desarrollo No. 69. pp. 17-36.
7. Martínez, L.J.F.: 1983. Maravillas de las abejas y abejas africanizadas. Ed. Productos Martínez, Yucatán, México.
8. Martínez, G.A.: 1988. Diseños experimentales, métodos y elementos de teorfa. Ed. Trillas. México.

9. Molina, P.A; Pesante, A.D.; Morales, S.G.; Mantilla, C.C.; Marcerano, D.E.; Sarmiento, P.J.; Urraña, E.O.: 1988 Manual sobre manejo y control de la abeja africanizada BID/OIRSA, San Salvador.
10. Page, R.R.; Novoa, G.E.: 1993, Confiabilidad de los métodos morfométricos para determinar la africanización en las abejas melíferas (Apis mellifera L.) VII Seminario de Apicultura, Toluca, México.
11. Roca, M.R. 1992. Comunicación Personal. Presidente de la Asociación Apícola de Acayucan, Ver.
12. SARH; 1986. Las abejas africanas y su control, orientaciones técnicas No. 2. Editado por el Programa Nacional para el control de la abeja africana México.
13. SARH; SECOFI; 1992. Boletín Informativo.
14. Steel, G.D.R.; Torrie, H.J.: 1988. Bioestadística principios y procedimientos 2 ed. Ed McGraw-Hill, México.
15. Tirado, A.P.M.; 1988. El avance de la abeja africanizada en el sur y centro de Veracruz, identificada por la técnica FABIS I y 2 en el periodo 22-04-88 al 14-09-88, Tesis de licenciatura M.V.Z.F.E.S. Cuautitlan-UNAM-México.